

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-315508

(43)Date of publication of application : 06.11.2003

(51)Int.Cl.

G02B 5/02
G02B 5/30
G02F 1/1335
G02F 1/13363

(21)Application number : 2002-117159

(71)Applicant : NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 19.04.2002

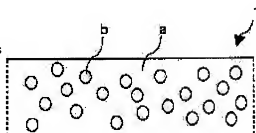
(72)Inventor : NAKANISHI SADAHIRO
NAKANO SHUSAKU
MOCHIZUKI SHU

(54) OPTICAL DIFFUSION PLATE, METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME, OPTICAL ELEMENT AND IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical diffusion plate which is hardly accompanied by lowering of visibility due to lowering of contrast and luminance in a direction vertical to the front face and by generation of blurring and smearing of an image due to interference of display light when applied to a transmissive or reflective liquid crystal display device or the like and of which the productivity is excellent.

SOLUTION: The optical diffusion plate consists of a birefringent film comprising a matrix in which micro regions with refraction characteristics in the thickness direction different from those of the matrix material are dispersed and distributed and is characterized by having the matrix material containing a homeotropically aligned liquid crystal material.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-315508

(P2003-315508A)

(43) 公開日 平成15年11月6日 (2003.11.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース(参考)
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	B 2 H 0 4 2
5/30		5/30	2 H 0 4 9
G 0 2 F 1/1335		G 0 2 F 1/1335	2 H 0 9 1
1/13363	5 1 0	1/13363	5 1 0
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)			
(21) 出願番号	特願2002-117159(P2002-117159)		
(22) 出願日	平成14年4月19日 (2002.4.19)		
(71) 出願人	000003964 日東電工株式会社 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号		
(72) 発明者	中西 貞裕 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東 電工株式会社内		
(72) 発明者	中野 秀作 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東 電工株式会社内		
(74) 代理人	100092286 弁理士 鈴木 崇生 (外3名)		

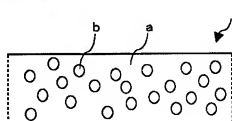
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光拡散板、その製造方法、光学素子および画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 透過型や反射型の液晶表示装置等に適用しても正面方向のコントラストや輝度の低下による視認性の低下や、表示光の干渉による画像のにじみやボケを生じにくい光拡散板であって、生産性に優れたものを提供すること。

【解決手段】 マトリクス中に、マトリクス材料とは厚さ方向の屈折特性が相違する微小領域が分散分布した複屈折性フィルムからなる光拡散板であって、マトリクス材料がホメオトロピック配向液晶材料を含んでなることを特徴とする光拡散板。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マトリクス中に、マトリクス材料とは厚さ方向の屈折特性が相違する微小領域が分散分布した複屈折性フィルムからなる光拡散板であって、マトリクス材料がホメオトロピック配向液晶材料を含んでなることを特徴とする光拡散板。

【請求項 2】 ホメオトロピック配向液晶材料が、ホメオトロピック配向性の側鎖型液晶ポリマーであることを特徴とする請求項 1 記載の光拡散板。

【請求項 3】 複屈折性フィルムにおける微小領域とマトリクス部分とのフィルムの厚さ方向における屈折率差 (Δn_1) が 0.01 以上であり、かつフィルムの平面方向の屈折率差 (Δn_2) が前記 Δn_1 の 80% 以下であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光拡散板。

【請求項 4】 微小領域の大きさが 0.1 ~ 100 μm であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の光拡散板。

【請求項 5】 請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の光拡散板が複数枚積層していることを特徴とする光拡散板。

【請求項 6】 ホメオトロピック配向液晶材料と、当該材料とは異なる材料である微小領域の形成材料を含有する混合物溶液を、基板上に塗布した後、溶媒を乾燥することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の光拡散板の製造方法。

【請求項 7】 偏光板及び位相差板のいずれか少なくとも 1 種と、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の光拡散板との積層体からなることを特徴とする光学素子。

【請求項 8】 請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の光拡散板又は請求項 7 記載の光学素子が用いられていることを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置、有機 EL 表示装置、PDP などの表示装置において、斜め入射光を選択的に偏位に拡散して、視野角拡大や高コントラスト等の表示性能の向上に好適な光拡散板およびその製造方法に関する。また本発明は当該光拡散板を用いた光学素子に関する。さらに光拡散板、光学素子が用いられている画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、液晶表示装置等の画像表示装置において、表示光を散乱させて視野角を拡大する目的などで光拡散板が用いられている。光拡散板としては、マトリクスポリマー中に当該ポリマーと屈折率が相違する透明粒子を分散含有するプラスチックフィルムや、表面を粗面化処理したプラスチックフィルムが知られている。しかし、前記光拡散板を透過型の液晶表示装置に適用すると、正面（垂直）方向のコントラストや輝度の低下により視認性が低下する問題があり、反射型の液晶表示

装置では表示光が入射時の反射光等と干渉して画像にじみやボケが顕著に現れる問題点があった。

【0003】 前記問題を解決するために、特開平 11-231113 号公報等では、複屈折物質界面面での散乱異方性を利用した光拡散板が提案されている。かかる光拡散板は、一般的に、ポリマーフィルムを 1 軸または 2 軸延伸処理する方法で作製されているため、延び性に優れたポリマーを選択しなければならないという制約や、延伸工程が必要なために生産性に劣するという問題がある。

【0004】 さらに、特開平 11-29772 号公報等では、光学的異方性媒質が 2 枚の透明基板間に封入された液晶材料であり媒質中に透明微粒子の少なくとも一部が、2 枚の透明基板の間隙を挟つてスペーサ材として機能するような光拡散板という形態が提案されている。しかし、この光拡散板では、光学的異方性媒質の光軸が面内方向にあるため、正面方向のコントラストや輝度の低下により視認性が不十分である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、透過型や反射型の液晶表示装置等に適用しても正面方向のコントラストや輝度の低下による視認性の低下や、表示光の干渉による画像のじみやボケを生じにくい光拡散板であって、生産性に優れたものを提供することを目的とする。また、本発明は前記光拡散板の製造方法を提供することを目的とする。また、本発明は前記光拡散板を用いた光学素子、さらに前記光拡散板、光学素子を用いた、視野角や視認性等の表示性能に優れた画像表示装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは前記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、以下に示す光拡散板により前記目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】 すなわち本発明は、マトリクス中に、マトリクス材料とは厚さ方向の屈折特性が相違する微小領域が分散分布した複屈折性フィルムからなる光拡散板であって、マトリクスがホメオトロピック配向液晶材料を含んでなることを特徴とする光拡散板、に関する。

【0008】 上記本発明の光拡散板は、垂直入射光に対しては拡散を抑制し、斜め入射光に対しては大きな拡散性を示し、従って斜め入射光を選択的に偏位に拡散することができる。その結果、かかる光拡散板またはこれを用いた光学素子を液晶表示装置等の画像表示装置に適用することにより、透過型では正面方向のコントラストや輝度が低下しにくく、視認性に優れるとともに、斜め入射光の良好な拡散で広い視野角を示して表示性能に優れた液晶表示装置等を得ることができる。また反射型でも、表示光と入射時の反射光とが干渉しにくく画像にボケやじみが発生しにくく、斜め入射光が良好に拡散して視認性と視野角に優れて表示性能に優れた液晶表示

装置等を得ることができる。しかも本発明の光拡散板は、マトリクス材料として、光軸が厚み方向にあるホモオトロピック配向液晶材料を用いているため、延伸処理を行うことなく、上記特性を満たす光拡散板を製造することができるに生産性に優れる。

【0009】前記光拡散板において、マトリクス材料に用いられるホモオトロピック配向液晶材料は、ホモオトロピック配向性の側鎖型液晶ポリマーであることが好ましい。ホモオトロピック配向性の側鎖型液晶ポリマーにより、光拡散板となる複屈折性フィルムを容易に製造でき

る。【0010】前記光拡散板において、複屈折性フィルムにおける微小領域とマトリクス部分とのフィルムの厚さ方向における屈折率差 ($\Delta n1$) が 0.01 以上であり、かつフィルムの平面方向の屈折率差 ($\Delta n2$) が前記 $\Delta n1$ の 80% 以下であることが好ましい。

【0011】前記光拡散板において、複屈折性フィルムの微小領域とマトリクス部分は前記屈折率差 $\Delta n1$ 、 $\Delta n2$ が前記範囲に制御されているのが好ましい。かかる屈折率差とすることにより、垂直入射光の拡散性を抑制しつつ、斜め入射光の拡散性に優れるものとすることができる。斜め入射光に対する選択的拡散性の点より前記 $\Delta n1$ は適度に大きいことが好ましく、 $\Delta n1$ は 1 以下であるのが好ましい。特に、 $\Delta n1$ は $0.01 \sim 0.5$ が好ましい。一方、 $\Delta n2$ は、 $\Delta n1$ の 80% 以下であれば特に制限されないが、 $\Delta n2$ は小さいほど好ましく、 0.005 以下、さらには 0.002 以下、特に 0.001 以下であるのが好ましい。

【0012】前記光拡散板において、微小領域の大きさが $0.1 \sim 100 \mu m^2$ であることが好ましい。

【0013】複屈折性フィルムにおける微小領域は、例えばドメインなどの状態で存在するものであるが、前記拡散効果等の均質性などの点より可及的に均等に分散分布していることが好ましく、また微小領域の大きさも可及的に均等であることが好ましい。かかる点より微小領域の大きさは、 $0.1 \sim 100 \mu m^2$ が好ましい。さらには $0.5 \sim 90 \mu m^2$ が好ましく、特に $1 \sim 10 \mu m^2$ であることが好ましい。

【0014】また本発明は、ホモオトロピック配向液晶材料と、当該材料とは異なる材料である微小領域の形成材料を含有する混合物溶液を、基板上に塗布した後、溶媒を乾燥することを特徴とする前記光拡散板の製造方法、に関する。

【0015】上記本発明の複屈折性フィルムからなる光拡散板の製造方法は特に制限されないが、ホモオトロピック配向液晶材料と、微小領域の形成材料を含有するポリマー混合溶液から容易に製造することができる。

【0016】また本発明は前記光拡散板を複数枚積層した光拡散板、に関する。また本発明は、偏光板及び位相差板のいずれか少なくとも1種と、前記光拡散板との積

層体からなることを特徴とする光学素子、に関する。さらには本発明は、前記光拡散板又は光学素子が用いられていることを特徴とする画像表示装置、に関する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の光拡散板等を図面を参照しながら説明する。本発明の光拡散板1は、ホモオトロピック配向液晶材料を含んでなるマトリクス中に、マトリクスとは厚さ方向の屈折率特性が相違する微小領域が分散分布した複屈折性フィルムからなる。図1は、前記マトリクスにより形成されるマトリクス部aに、微小領域bが分散分布した複屈折性フィルム1 (光拡散板1) の概念図である。

【0018】微小領域bの大きさは、前述の通り $0.1 \sim 100 \mu m^2$ が好ましい。また複屈折性フィルム1に占める微小領域bの割合は、前記拡散効果等の均質性、フィルム強度などを考慮しながら適宜に決定しうる。前記微小領域bの割合は、一般には、複屈折性フィルム1に対する微小領域bの体積割合は $1 \sim 95\%$ が好ましく、さらには $2 \sim 80\%$ が好ましく、特に $5 \sim 30\%$ が好ましい。

【0019】上記複屈折性フィルムのマトリクス部を形成するマトリクスは、ホモオトロピック配向液晶材料を含有する。ホモオトロピック配向液晶材料は、光学軸がz軸方向にあり、しかも主屈折率nx及びnyがほぼ同一であり、かつnzがnx、nyより大きい関係を満たすフィルム (ポジティブCプレートとも呼ばれる) を形成しうるものである。ホモオトロピック配向液晶材料は、かかる光学的性質によって確認されるなお、前記nx、nyおよびnzは、それぞれx方向、y方向およびz方向の3方向の主屈折率を意味し、x方向とy方向とは互いに直交するフィルム面内方向、z方向はフィルム膜厚方向とするものである。主屈折率nx、nyおよびnzの値は、用いる材料の構造やフィルム膜厚およびフィルム製造条件に依存してほぼ決まってくる値である。従って、それら材料や膜厚、製造条件を調節することにより、光学的に主要なパラメータである Δn (厚み方向の屈折率と面内方向の屈折率との差) を適宜制御することができる。本発明のホモオトロピック配向液晶材料は、そのフィルムの Δn 、すなわち、 $n_z - n_x$ (または $n_z - n_y$) が、通常、 0.01 以上であることが好ましい。さらに好ましくは 0.02 以上、特に好ましくは 0.1 以上である。前記屈折率差 Δn が小さい場合には、光散乱特性を所望値とするために、複屈折性フィルムの膜厚を厚くしなければならなくなり、このような場合には、例えば、複屈折性フィルム (光拡散板) を液晶表示素子等へ付設する際にフィルム厚みが問題になる可能性がある。

【0020】ホモオトロピック配向液晶材料としては、例えば、化学総説44 (表面の改質、日本化学会編、156~163頁) に記載されているような、垂直配向剤

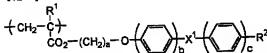
によりホメオトロピック配向させることができる、一般的なネマチック液晶化合物があげられる。

【0021】またホメオトロピック配向液晶材料としては、ホメオトロピック配向性の側鎖型液晶ポリマーが用いられる。ホメオトロピック配向液晶層を形成しうる側鎖型液晶ポリマーとしては、たとえば、液晶性フラグメント側鎖を含有するモノマーユニット(a)と非液晶性フラグメント側鎖を含有するモノマーユニット(b)を含有する側鎖型液晶ポリマーがあげられる。

【0022】前記側鎖型液晶ポリマーは、垂直配向膜を用いなくとも、たとえば熱処理により液晶状態としネマチック液晶相を発現させ、液晶ポリマーのホメオトロピック配向を実現することができる。

【0023】前記モノマーユニット(a)はネマチック液晶性を有する側鎖を有するものであり、たとえば、一般式(a)：

【化1】



(ただし、 R^1 は水素原子またはメチル基を、aは1~6の正の整数を、 X^1 は $-\text{CO}_2-$ 基または $-\text{OCO}-$ 基を、 R^2 はシアノ基、炭素数1~6のアルコキシ基、フルオロ基または炭素数1~6のアルキル基を、bおよびcは1または2の整数を示す。)で表されるモノマーユニットがあげられる。

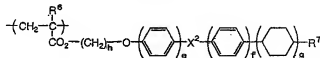
【0024】またモノマーユニット(b)は、直鎖状側鎖を有するものであり、たとえば、一般式(b)：

【化2】



30

*



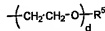
(ただし、 R^6 は水素原子またはメチル基を、hは1~6の正の整数を、 X^2 は $-\text{CO}_2-$ 基または $-\text{OCO}-$ 基を、eとgは1または2の整数を、fは0~2の整数を、 R^7 はシアノ基、炭素数1~12のアルキル基を示す。)で表されるモノマーユニットモノマーユニットがあげられる。

【0028】また、モノマーユニット(a)とモノマーユニット(c)の割合は、特に制限されるものではなく、モノマーユニットの種類によっても異なるが、モノマーユニット(c)の割合が多くなると側鎖型液晶ポリマーが液晶モノドメイン配向性を示さなくなるため、

(c) / { (a) + (c) } = 0.01~0.8 (モル

* (ただし、 R^1 は水素原子またはメチル基を、 R^4 は炭素数1~22のアルキル基、炭素数1~22のフルオロアルキル基、または一般式(b1)：

【化3】



ただし、dは1~6の正の整数を、 R^5 は炭素数1~6のアルキル基を示す。)で表されるモノマーユニットがあげられる。

【0025】また、モノマーユニット(a)とモノマーユニット(b)の割合は、特に制限されるものではなく、モノマーユニットの種類によっても異なるが、モノマーユニット(b)の割合が多くなると側鎖型液晶ポリマーが液晶モノドメイン配向性を示さなくなるため、

(b) / { (a) + (b) } = 0.01~0.8 (モル比) とするのが好ましい。特に0.1~0.5とするのがより好ましい。

【0026】またホメオトロピック配向液晶層を形成しうる液晶ポリマーとしては、前記液晶性フラグメント側鎖を含有するモノマーユニット(a)と脂環族環状構造を有する液晶性フラグメント側鎖を含有するモノマーユニット(c)を含有する側鎖型液晶ポリマーがあげられる。

【0027】前記側鎖型液晶ポリマーも、垂直配向膜を用いずに、液晶ポリマーのホメオトロピック配向を実現することができる。前記モノマーユニット(c)はネマチック液晶性を有する側鎖を有するものであり、たとえば、一般式(c)：

【化4】

30

比) とするのが好ましい。特に0.1~0.6とするのがより好ましい。

【0029】ホメオトロピック配向液晶層を形成しうる液晶ポリマーは、前記例示のモノマーユニットを有するものに限られず、また前記例示モノマーユニットは適宜に組み合わせることができる。

【0030】前記側鎖型液晶ポリマーの重量平均分子量は、2千~10万であるのが好ましい。重量平均分子量をかかる範囲に調整することにより液晶ポリマーとしての性能を発揮する。側鎖型液晶ポリマーの重量平均分子量が過少では配向層の成膜性に乏しくなる傾向があるため、重量平均分子量は2.5千以上とするのがより好ま

50

し。一方、重量平均分子量が過多では液晶としての配向性に乏しくなって均一な配向状態を形成しにくくなる傾向があるため、重量平均分子量は5万以下とするのがより好ましい。

【0031】なお、前記例示の側鎖型液晶ポリマーは、前記モノマーユニット(a)、モノマーユニット(b)、モノマーユニット(c)に対応するアクリル系モノマーまたはメタクリル系モノマーを共重合することにより調製できる。なお、モノマーユニット(a)、モノマーユニット(b)、モノマーユニット(c)に対応するモノマーは公知の方法により合成できる。共重合体の調製は、例えばラジカル重合方式、カチオン重合方式、アニオン重合方式などの通常のアクリル系モノマー等の重合方式に準じて行うことができる。なお、ラジカル重合方式を適用する場合、各種の重合開始剤を用いるが、そのうちアゾビスイソブチロニルや過酸化ベンゾイルなどの分解温度が高くもなく、かつ低くもない中間的温度で分解するものが好ましく用いられる。

【0032】前記ホメオトロピック配向性の側鎖型液晶ポリマーは、溶剤に溶解した溶液を、たとえば、プラスチック基板上等に薄膜として塗布し、側鎖型液晶ポリマーが液晶温度範囲になるように熱処理を行い、ネマチック液晶相を現出させ、ホメオトロピック配向を示したところで、熱を除去し、ガラス化させて、液晶ポリマー層を固定化することができる。

【0033】微小領域の形成材料は、マトリクス部の材料であるホメオトロピック配向液晶材料とは相違する材料が用いられる。またマトリクス部とは厚さ方向の屈折特性が相違する材料が用いられる。微小領域の形成材料としては、具体的には、熱可塑性樹脂材料、各種フィラー、常温不揮発性溶媒、光架橋性モノマーなどが好ましく用いられる。例えば、熱可塑性樹脂としては、ポリエチレンテトラフレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系ポリマー、ポリスチレン、アクリロニリル・スチレン共重合体(AS樹脂)等のスチレン系ポリマー、ポリエチレン、ポリプロピレン、シクロ系ないしノルボルネン構造を有するポリオレフィンやエチレン・プロピレン共重合体等のオレフィン系ポリマー、カーボネート系ポリマー、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、二酢酸セルロースや三酢酸セルロース等のセルロース系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系ポリマー、イミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマー、ビニアルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン系ポリマー、あるいはそれらのブレンド物などがあげられる。その他にも、各種フィラー、常温不揮発性溶媒、光架橋性モノマーなども用いられ

る。熱可塑性樹脂や光架橋性モノマーの場合、これを溶解する溶液とホメオトロピック配向液晶材料の溶液とを混合した溶液を用いることができ、各種フィラーの場合はそのままホメオトロピック配向液晶溶液に分散して用いることができる。

【0034】本発明の複屈折性フィルムは、前記ホメオトロピック配向液晶材料と、微小領域形成材料の混合物から形成される。前記ホメオトロピック配向液晶材料と、微小領域の形成材料は、通常、相溶せず相分離するものを適宜に選択して組み合わせる。相分離する混合物の組合せは、複屈折特性が相違する微小領域の分散分布性などの点より好ましく、組み合わせる材料の相溶性により分散分布性を制御することができる。ホメオトロピック配向液晶材料と、微小領域の形成材料の配合割合は、複屈折フィルムにおける微小領域の体積割合が、前述の通り、1〜95%程度になるように調整するのが好ましい。

【0035】なお、前記混合物中には、本発明の効果を損なわない範囲において例えば界面活性剤、可塑剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、染料、顔料、密着性向上剤、フィラー等の各種添加剤を加えることもできる。

【0036】複屈折性フィルムの製造方法は、特に制限されないが、通常、前記ホメオトロピック配向液晶材料と微小領域の形成材料の混合物を基板上に塗布し、塗膜を形成することにより行うことができる。その際、必要に応じて、基板上に垂直配向膜を形成させる工程を含んでもよい。前記混合物の調製は、例えばホメオトロピック配向液晶材料と微小領域の形成材料を溶媒に溶解して混合物溶液とする方式や、ホメオトロピック配向液晶材料と微小領域の形成材料を加熱溶融下に混合して溶融混合物とする方式などの適宜な方式で行うことができる。

【0037】前記混合物溶液に用いる溶媒は、前記混合物を溶解できるものであれば特に制限はなく、例えば、クロロホルム、ジクロロメタン、四塩化炭素、ジクロロエタン、テトラクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロベンゼン、オルソジクロロベンゼン等のハロゲン化炭化水素類、フェノール、パラクロフェノール等のフェノール類、ベンゼン、トルエン、キシレン、メトキシベンゼン、1,2-ジメトキシベンゼン等の芳香族炭化水素類、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン等のケトン系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル等のエステル系溶媒、セージアルコール、グリセリン、エチレングリコール、トリエチレングリコール、エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、2-メチル-2,4-ペンタジオール等のアルコール系溶媒、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド系溶媒、アセ

トニトリル、ブチロニトリル等のニトリル系溶媒、ジエチルエーテル、ジブチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル系溶媒、二硫化炭素、メチルセルソルブ、エチルセルソルブ、ブチルセルソルブ等があげられる。これら溶媒は1種を単独または2種以上を混合して使用することが可能である。混合溶夜中の前記混合物の濃度は、通常0.5〜50重量%、好ましくは1〜40重量%、さらに好ましくは2〜35重量%である。

【0038】前記混合物が塗布される基板は、最終的に得られる複屈折性フィルムが光学的にポジティブCプレートとなる基板であれば特に限定されない。たとえば、ガラス基板、プラスチックフィルム等のプラスチック基板、ステンレスベルトやステンレスドラム、銅箔等の金属基板等を用いることができる。なかでも後に述べる偏光板との貼り合わせを考えると、プラスチック基板またはステンレスベルトやステンレスドラムを用いることが望ましい。可能であれば、基板として偏光板を用い、これに前記混合物を直接塗布しても良い。

【0039】プラスチックフィルムとしては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ(4-メチルペンテン-1)などのポリオレフィン、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリアミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトン、ポリエーテルサルファイド、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリフェニレンオキサイド、ポリエチレンテフタレート、ポリブチレンテフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアセタール、ポリカーボネート、ポリアリレート、アクリル系樹脂、ポリビニルアルコール、ポリプロピレン、セルロース系樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等から形成されるフィルムをあげることができる。

【0040】これらプラスチックフィルムは、光学的に等方性であっても、異方性であっても差し支えない。基板に使用されるプラスチックフィルムの中でも、耐溶剤性や耐熱性の観点からポリプロピレン、ポリエチレンテフタレート、ポリエチレンナフタレートの各フィルムが望ましい。基板となるプラスチックフィルムの厚みは、通常10 μ m以上、好ましくは20 μ m以上、より好ましくは30 μ m以上である。10 μ mより薄い場合は基板の強度が弱いために製造時に切れてしまう等の問題が発生するおそれがある。

【0041】基板上に前記混合物を塗布する方法としては、当該分野で公知の手法を適宜採用することができ、例えば、スピコート法、ロールコート法、プリント法、浸漬引き上げ法、カーテンコート法、マイヤーバーコート法、ドクターブレード法、ナイフコート法、ダイコート法、グラビアコート法、マイクログラビアコート法、オフセットグラビアコート法、リップコート法、スプレーコート法等のキャスト法、押出成形法、射

出成形法、ロール成形法、流延成形法などの各種方式があげられる。なお、微小領域を形成させる材料として光架橋性材料を用いる場合は、そのモノマー状態で展開しそれを加熱処理や紫外線等の放射線処理などにより重合して固定化する方法などを採用することができる。これらの塗布方法により前記混合物を、所望するフィルム膜厚となるように基板上に塗布し、乾燥させることによって本発明の光学フィルムを得ることができる。

【0042】微小領域の均等分布性に優れた複屈折性フィルムを得る点においては、溶媒を介した材料の混合物溶液をキャスト法や流延成形法等に製膜する方法が好ましい。その場合、溶媒の種類や混合物溶液の粘度、混合物溶液の展開層の乾燥速度などにより微小領域の大きさや分布性を制御することができる。微小領域の小面積化には混合物溶液の低粘度化や混合物溶液の展開層の乾燥速度の急速化などが有利である。前記混合物溶液は、基板上に塗布した後、溶媒を乾燥することにより複屈折性フィルムが製造される。

【0043】複屈折性フィルムの厚さは、適宜に決定しうるが一般には配向処理性などの点より0.1 μ m〜3mm、さらには0.5 μ m〜1mm、特に1〜500 μ mとされる。

【0044】乾燥温度は、前記ホモオトリック液晶材料、微小領域形成材料や溶媒の種類等に応じて適宜選択され、一概に規定することはできないが、通常20〜400℃、好ましくは40〜300℃、さらに好ましくは60〜200℃である。塗膜の乾燥は、一定温度下において行っても良いし、段階的に温度を上昇させながら行っても良い。乾燥時間も適宜選択されるところではあるが、通常10秒間〜30分間以下、好ましくは30秒間〜25分間、さらに好ましくは1分間〜20分間である。

【0045】本発明の複屈折性フィルムのマトリクス部は、特に配向処理や延伸処理を行わなくてもホモオトリック配向するが、複屈折性フィルムには、必要に応じて前記処理を行っても差し支えない。また、これらのプラスチックフィルムには、コロナ処理、ケン化処理等の処理を施したものをを用いることもできる。

【0046】本発明の光拡散板は、図1に例示の如く複屈折性フィルム1からなるが、図2に示すように被着体に接着するための接着剤層2を有していることもよい。また、接着剤層2は接着剤層2を仮着カバーするセパレータ21を有していることもよい。

【0047】また、本発明の光拡散板は、図2に例示の如く複屈折性フィルム1は単層であってもよいし、2層又は3層以上の複数層の複屈折性フィルム1の重畳体であってもよい。図3は2層の複屈折性フィルム1を積層した場合の例である。複数の複屈折性フィルムを使用すると、拡散効果の増幅に有利である。複数の複屈折性フィルムは同種又は異種の適宜な組合せにて用いることがで

きる。なお重畳体とする場合、各複屈折性フィルムは、単に重ね置いた状態にあってもよいが、ズレ防止や各界面への異物等の侵入防止などの点から図3に例示の如く接着剤層2等を介して接着されていることが好ましい。

【0048】前記接着剤層2の形成は、例えばホットメルト系や粘着系などの適宜な接着剤を用いる。反射損を抑制する点よりは、複屈折性フィルムとの屈折率差が可及的に小さい接着剤層が好ましく、複屈折性フィルムやその微小領域を形成するポリマーにて接着することもできる。

【0049】本発明による光拡散板1は、上記した斜め入射光に対し選択的拡散性を示す特性に基づいて、例えば透過型や反射型の液晶表示装置における視野角の拡大などの従来に準じた各種の目的に用いることができる。従って光拡散板の実用に際しては、例えば偏光板又は/及び位相差板等の適宜な光学部品の片面又は両面に光拡散板を配置した積層体からなる光学素子として用いることもできる。

【0050】図4に、光学部品3に光拡散板1を適用した光学素子の例を示した。図4に示す積層体は、光学部品3と光拡散板1を単に重ね置いたものであってもよい。図例の如く接着剤層2等を介して接着したものであってもよい。その接着剤層としては、上記した複屈折性フィルムの重畳の場合に準じうる。

【0051】前記積層対象の光学部品3については特に限定はなく、例えば偏光板や位相差板、導光板等のバックライトや反射板、多層膜等からなる偏光分離板や液晶セルなどの適宜なものであってもよい。また偏光板や位相差板等の光学部品は、各種のタイプのものであってもよい。

【0052】すなわち偏光板では、吸収型タイプや反射型タイプや拡散型タイプ、位相差板では1/4波長板や1/2波長板、一軸や二軸等による延伸フィルムタイプ、さらに厚さ方向にも分子配向させた傾斜配向フィルムタイプ、液晶ポリマータイプ、視野角や複屈折による位相差を補償するタイプ、それらを積層したタイプのものなどの各種のものがあるが、本発明においてはいずれのタイプも用いる。

【0053】前記偏光板の具体例としては、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて延伸した吸収型偏光板、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等のポリエーレン配向フィルムなどがあげられる。

【0054】また前記偏光フィルムの片面又は両面に耐水性等の保護目的で、プラスチックの塗布層やフィルムのラミネート層等からなる透明保護層を設けた偏光板などもあげられる。さらにその透明保護層に、例えば平均

粒径が0.5～5μmのシリカやアルミナ、チタニアやジルコニア、酸化錫や酸化インジウム、酸化カドミウムや酸化アンチモン等の導電性のともある無機系微粒子、架橋又は未架橋ポリマー等の有機系微粒子等の透明微粒子を含有させて表面に微細凹凸構造を付与したものなどもあげられる。

【0055】一方、位相差板の具体例としては、上記の複屈折性フィルムで例示したポリマー類からなる延伸フィルムや液晶ポリマー、特に、擦れ配向の液晶ポリマーなどからなるものがあげられる。

【0056】さらに導光板の具体例としては、透明な樹脂板の側面に（冷、熱）陰極管等の線状光源や発光ダイオード、EL等の光源を配置し、その樹脂板に板内を伝送される光を拡散や反射、回折や干渉等により板の片面側に出射するようにしたものなどがあげられる。

【0057】導光板を含む光学素子の形成に際しては、光の出射方向を制御するためのプリズムシート等からなるブリズムアレイ層、均一な発光を得るための拡散板、線状光源からの出射光を導光板の側面に導くための光源ホルダなどの補助手段を導光板の下面や側面などの所定位置に必要に応じ1層又は2層以上を配置して適宜な組合せ体とすることができる。前記の拡散板は、本発明によるものでもあってもよいし、従来に準じたものでもあってもよい。

【0058】本発明の光学素子を形成する積層体は、1種の光学部品を用いたものであってもよいし、2種以上の光学部品を用いたものであってもよい。また例えば位相差板等の同種の光学部品を2層以上積層したものであってもよく、その場合、光学部品の位相差板等の特性は同じであってもよいし、相違していてもよい。光学素子における光拡散板は、積層体の片面や両外面、積層体を形成する光学部品の片面や両面などの積層体の外部や内部の適宜な位置に1層又は2層以上が配置されている。

【0059】なお光学素子を形成するための偏光板としては、輝度やコントラストの向上を図る点などより、上記した二色性物質含有の吸収型偏光板などの如く偏光度の高いものが好ましく、光透過率が40%以上で、偏光度が95%以上、特に99%以上のものが好ましく用いられる。

【0060】本発明による光拡散板や光学素子は、上記した特長を有することより液晶表示装置の形成に好ましく用いる。液晶表示装置の例を図5、図6に示した。4が偏光板、5が液晶セル、6が拡散反射板、7が導光板、7は1は反射層、72は光源、8は視認光拡散用の光拡散板である。

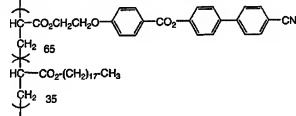
【0061】前記の図5は、反射型の液晶表示装置を例示しており、光拡散板1は、視認側の偏光板4の外側に配置されている。一方、図6は、透過型の液晶表示装置を例示しており、光拡散板1は、バックライトを形成す

る導光板 7 と視認背面側の偏光板 4 の間に配置されている。

【0062】液晶表示装置は一般に、偏光板、液晶セル、反射板又はバックライト、及び必要に応じての光学部品等の構成部品を適宜に組合せて駆動回路を組込むことなどにより形成される。本発明においては、上記した光拡散板ないし光学素子を用いる点を除いて特に限定はなく、従来に準じて形成することができる。従って液晶表示装置の形成に際しては、例えば視認側の偏光板の上に設ける光拡散板やアンチグレア層、反射防止膜、保護層、保護板、または液晶セルと視認側等の偏光板の間に設ける補償用位相差板などの適宜な光学部品を適宜に配置することができる。

【0063】前記の補償用位相差板は、上記したように複屈折の波長依存性などを補償して視認性を向上させることを目的とするものであり、視認側又は／及びバックライト側の偏光板と液晶セルの間に配置される。なお補償用位相差板としては、波長域などに応じて上記した位相差板などの適宜なものを用いる。また補償用位相差板は、2層以上の位相差層からなっていることもよい。

【0064】前記において光拡散板ないし光学素子は、それを単位として液晶セルの片側又は両側の適宜な位置に1層又は2層以上を配置することができる。反射型液晶表示装置においては偏光板、特に視認側のその光入射側、透過型液晶表示装置においては視認背面側の偏光板とバックライトの間の適宜な位置などの、光を拡散し*



および微小領域形成材料としてポリノルボルネン系樹脂（JSR社製、アートン）5部をシクロヘキサノン300部に溶解した溶液を調製した。この溶液を支持体であるガラス板上にスピコート塗布し成膜、次いで160℃で2時間乾燥および配向処理を行い、ガラス基板上に厚さ3μmの複屈折性フィルムを作製した。このフィルムを、乾燥後にガラス板から離した。

【0071】前記複屈折性フィルムは、ホメオトロピック配向液晶材料である前記側鎖型液晶ポリマーをマトリクス部として、その中に大きさが約1μm³のポリノルボルネン系樹脂がドメイン状に分散したものであった。別測定した前記側鎖型液晶ポリマーの膜厚方向の屈折率（n_z）は1.724、平面方向の屈折率（n_x=n_y）は1.524であり、微小分散しているポリノルボルネン系樹脂の屈折率（n_x、n_y、n_z）はいずれも

* 視野角を拡大したり、発光を平準化したりすることなどが望まれる適宜な位置に1層又は2層以上を配置することができる。

【0065】なお前記の光拡散板の配置に際してその光拡散板は、上記したように隣接の光学部品などと積層一体化した光学素子として用いることができる。また液晶表示装置についてもそれを形成する各部品は、上記した本発明による光拡散板等に準じて接着層を介し接着一体化されていることが好ましい。

【0066】

【実施例】以下に実施例を述べるが、本発明はこれらに限定されるものではない。実施例で用いた各分析法は以下の通りである。なお、各例中、部および%は重量基準である。

【0067】（屈折率測定）それぞれ単体フィルムを作製し、Atago製アッペン社計1T型を用いて589nmにおける屈折率を測定した。

【0068】（膜厚測定）アンソル製デジタルマイクロメーターK-351C型を使用して測定した。

【0069】（全光線透過率、ヘイズ測定）ASTMD1003-61に準拠してボイック積分球式ヘイズメータにて測定した。

【0070】実施例1

ホメオトロピック配向液晶材料として下記化5で示す繰り返し単位を有する側鎖型液晶ポリマー（重量平均分子量6000）100部、

【化5】

1.521であった。従って、微小領域とマトリクス部分との屈折率差（微分散分界面での屈折率差）はフィルムの厚さ方向におけるΔn1が0.203で、Δn2が0.003であった。このように、マトリクス部のホメオトロピック配向液晶材料は、光学軸を法線方向（Z軸方向）に有するポジティブCプレートとなっていることがわかった。また正面よりの視認（厚さ方向）ではその全光線透過率が89%で、ヘイズが2%であり、斜め45度の視認では全光線透過率が82%で、ヘイズが14%であった。

【0072】次に前記で得た光拡散板と全光線透過率が41%で透過光の偏光度が9%の市販偏光板をアクリル系粘着層を介し接着して光学素子を得た。その光学素子を光拡散板側を介しTN型液晶セルの視認側にアクリル系粘着層を介し接着し、その液晶セルの他面に偏光板

を介し鏡面反射板をアクリル系粘着層にて接着して、内部鏡面反射型の液晶表示装置を得た(図5)。この液晶表示装置の表示は、にじみやボケが少ないものであった。

【0073】一方、前記で得た光学素子を光拡散板側を介しFTT型液晶セルの視認側にアクリル系粘着層を介して接着し、その液晶セルの他面に偏光板を介しバックライトを配置して透過型の液晶表示装置を得た(図6)。この液晶表示装置の表示は、正面方向では光拡散板無配置のものに近く、斜めからも表示内容を確認でき

て視野角に優れるものであった。

【0074】比較例1

実施例1において、側鎖型液晶ポリマーの代わりにポリスチレンを用いたこと以外は実施例1と同様に複屈折性フィルムを作製した。前記複屈折性フィルムは、光学的に等方的なポリスチレンをマトリクス部として、その中に大きさが約 $1\mu\text{m}^2$ のポリノルボルネン系樹脂がドメイン状に分散したものであった。別途測定した前記ポリスチレンの屈折率(n_x 、 n_y 、 n_z)は1.595であり、光学的に等方的であった。微小分散しているポリノルボルネン系樹脂の屈折率(n_x 、 n_y 、 n_z)はいずれも1.521であった。従って、微小領域とマトリクス部分との屈折率差(微小分散界面での屈折率差)はフィルムの厚さ方向における Δn_1 、フィルム面内方向における Δn_2 は、いずれも0.075であった。この複屈折フィルムの正面よりの視認はその全光線*

*透過率が85%で、ヘイズが17%であり、斜め45度の視認では全光線透過率が82%で、ヘイズが20%であった。このように、得られた複屈折フィルムは厚み方向での異方性はなかった。この複屈折フィルムを、前記実施例1と同様に市販偏光板と積層して、光学素子、液晶表示装置を得た。この液晶表示装置の表示は、正面でのボケが認められ、視認性に劣るものであった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光拡散板の平面図の概念図である。

【図2】光拡散板に接着剤層を設けた場合の断面図である。

【図3】光拡散板を積層した場合の断面図である。

【図4】光拡散板を適用した光学素子の断面図である。

【図5】光拡散板を液晶表示装置に適用した場合の断面図である。

【図6】光拡散板を他の液晶表示装置に適用した場合の断面図である。

【符号の説明】

1: 光拡散板(複屈折性フィルム)

a: マトリクス部

b: 微小領域

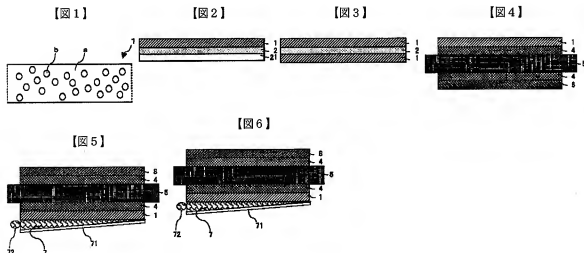
2: 接着剤層

3: 光学部品

4: 偏光板

5: 液晶セル

6: 拡散反射板



フロントページの続き

(72)発明者 望月 周

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東

電工株式会社内

F ターム (参考) 2H042 BA03 BA08 BA12 BA20
2H049 BA06 BA42 BB03 BB61 BC22
2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z
FA14Z FA23Z FA41X FA41Z
FA44Y FB02 FB04 FB07
FC22 FC23 FC27 GA01 GA06
GA13 HA07 KA01 LA16 LA17
LA18 LA19